

#2



REC'D 28 JUL 2003	
WIPO	PCT

**Prioritätsbescheinigung über die Einreichung
einer Patentanmeldung**

Aktenzeichen: 102 29 073.3

Anmeldetag: 28. Juni 2002

Anmelder/Inhaber: ContiTech Luftfedersysteme GmbH,
Hannover/DE

Bezeichnung: Einrichtung und Verfahren zur kontinuierlichen Her-
stellung von festigkeitsträgerverstärkten, schlauch-
förmigen Gebilden

IPC: B 29 D, B 29 C

Die angehefteten Stücke sind eine richtige und genaue Wiedergabe der ursprüng-
lichen Unterlagen dieser Patentanmeldung.

München, den 4. Juni 2003
Deutsches Patent- und Markenamt
Der Präsident
Im Auftrag

Reihmayer

**PRIORITY
DOCUMENT**
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN
COMPLIANCE WITH RULE 17.1(a) OR (b)

Best Available Copy

Zusammenfassung

Einrichtung zur kontinuierlichen Herstellung von festigkeitsträgerverstärkten, schlauchförmigen Gebilden (1) mit

- 5 einer Fördereinrichtung zum kontinuierlichen Vortreiben einer Reihe fortlaufend aneinander gekoppelter, zylindrischer Dorne (5) in eine Förderrichtung (X) und zum Rückführen einzelner Dorne (5) zum Fertigungsanfang, mindestens einer Extrusionseinheit (4) zum Aufbringen einer Kautschuk- oder Kunststoffschicht (2) auf den Umfang der Dorne (5), mindestens einer Einrichtung zum Aufbringen mindestens einer Festigkeitsträgerschicht (3), einer Trennvorrichtung (13) zum Schneiden der festigkeitsträgerverstärkten, schlauchförmigen Gebilden (1) an den Verbindungsstellen aneinander angrenzender Dorne (5) und einer Abstrippvorrichtung (14) zum Abstrippen der geschnittenen, festigkeitsträgerverstärkten, schlauchförmigen Gebilden (1) von den vereinzelt Dornen (5).

15

Die Dorne (5) sind starr und derart aneinander gekoppelt, dass jeweils eine umlaufende Schnittzone (S) aus einem zum Dorn (5) unterschiedlichen Material zwischen den Stoßflächen aneinander angrenzender Dorne (5) vorgesehen ist. Die Einrichtung ist so ausgerichtet, dass ein Vulkanisieren der festigkeitsträgerverstärkten schlauchförmigen Gebilden (1) erst nach dem Abstrippen erfolgt.

20

Bezug zu Fig. 1

JG/ad-us

25

Antwort bitte nach / please reply to:

Hannover:

Freundallee 13
D-30173 Hannover
Bundesrepublik Deutschland
Telefon 0511 / 988 75 07
Telefax 0511 / 988 75 09

Braunschweig:

Theodor-Heuss-Straße 1
D-38122 Braunschweig
Bundesrepublik Deutschland
Telefon 0531 / 28 14 0 - 0
Telefax 0531 / 28 14 0 - 28

GRAMM, LINS & PARTNER
Patent- und Rechtsanwaltssozietät
Gesellschaft bürgerlichen Rechts

GRAMM, LINS & PARTNER GbR, Theodor-Heuss-Str. 1, D-38122 Braunschweig

ContiTech Luftfedersysteme GmbH
Vahrenwalder Straße 9

30165 Hannover

Braunschweig:

Patentanwalt Prof. Dipl.-Ing. Werner Gramm*
Patentanwalt Dipl.-Phys. Dr. jur. Edgar Lins*
Rechtsanwalt Hanns-Peter Schrammek
Patentanwalt Dipl.-Ing. Thorsten Rehmann*
Rechtsanwalt Christian S. Drzymalla
Patentanwalt Dipl.-Ing. Hans Joachim Gerstein*
Rechtsanwalt Stefan Risthaus
Patentanwalt Dipl.-Ing. Kai Stornebel*

Hannover:

Patentanwältin Dipl.-Chem. Dr. Martina Läufer*

* European Patent Attorney
° European Trademark Attorney

Ihr Zeichen/Your ref.:

Unser Zeichen/Our ref.:

Datum/Date

0995-040 DE-1

26. Juni 2002

Durchwahl: 0531-28140-34

**Einrichtung und Verfahren zur kontinuierlichen Herstellung von festigkeitsträgerver-
stärkten, schlauchförmigen Gebilden**

Die Erfindung betrifft eine Einrichtung zur kontinuierlichen Herstellung von festigkeits-
trägerverstärkten, schlauchförmigen Gebilden mit

einer Fördereinrichtung zum kontinuierlichen Vortreiben einer Reihe fortlaufend anein-
ander gekoppelter, zylindrischer Dorne in eine Förderrichtung und zum Rückführen
vereinzelter Dorne zum Fertigungsanfang,

mindestens einer Extrusionseinheit zum Aufbringen einer Kautschuk- oder Kunststoff-
schicht auf den Umfang der Dorne,

mindestens einer Einrichtungseinheit zum Aufbringen mindestens einer Festigkeitsträ-
gerschicht,

einer Trennvorrichtung zum Schneiden der festigkeitsträgerverstärkten, schlauchfö-
rmigen Gebilde an den Verbindungsstellen aneinander angrenzender Dorne und

Antwort bitte nach / please reply to:

Hannover:

Freundallee 13
D-30173 Hannover
Bundesrepublik Deutschland
Telefon 0511 / 988 75 07
Telefax 0511 / 988 75 09

Braunschweig:

Theodor-Heuss-Straße 1
D-38122 Braunschweig
Bundesrepublik Deutschland
Telefon 0531 / 28 14 0 - 0
Telefax 0531 / 28 14 0 - 28

einer Abstrippvorrichtung zum Abstreifen der geschnittenen, festigkeitsträgerverstärkten, schlauchförmigen Gebilde von den vereinzelt Dornen.

Die Erfindung betrifft ferner ein Verfahren zur kontinuierlichen Herstellung von festigkeitsträgerverstärkten, schlauchförmigen Gebilden.

Festigkeitsträgerverstärkte, schlauchförmige Gebilde werden insbesondere als Schlauchrollbälge für Luftfedern in Fahrzeugen eingesetzt. Ein Schlauchrollbalgrohling ist hierbei aus übereinander geschichteten, rohrförmigen Kautschuk- und Festigkeitsträgerschichten gebildet.

Herkömmlicherweise werden die Schlauchrollbalgrohlinge konfektioniert, indem ausgeschnittene Kautschukplatten und Gewebestreifen übereinandergelegt und weiterverarbeitet werden. Dies ist relativ aufwendig und fehleranfällig.

In der EP 0 285 726 B1 ist ein Verfahren zum Aufbringen einer Fadenlage mit definierten Fadenwinkeln auf eine Kautschuklage beschrieben, die auf einen Dorn aufextrudiert ist. Der Dorn mit der Kautschuklage wird hierzu in eine Drehbank eingespannt und rotiert, während ein rotationsfestgehaltener Fadenführungsring den Dorn umschließt und in Dornlängsrichtung vorwärts bewegt.

Aus der DE 27 50 642 C2 ist ein automatisiertes Verfahren zur Herstellung von mehrlagigen Rohren bekannt, bei dem Kautschuk- und Festigkeitsträgerschichten auf einen ortsfest gelagerten rotierenden Dorn aufgewickelt werden. Eine Materialzufuhrreinheit wird hierbei in Längsrichtung entlang dem Dorn bewegt. Nachteilig ist, dass dieses Herstellungsverfahren nicht kontinuierlich, sondern auf die Länge des Dorns begrenzt ist. Zudem kann die Dicke und der Winkel der aufgewickelten Kautschuk- und Festigkeitsträgerschichten nicht mit der für Schlauchrollbälge erforderlichen, ausreichenden Genauigkeit aufgebracht werden.

In der DE 1 180 513 ist ein Wickelverfahren zur kontinuierlichen Herstellung von Schläuchen beschrieben, bei dem Kautschuk- und Festigkeitsträgerschichten auf endlos hintereinander gereiht und in eine Förderrichtung vorgetriebene Reihe von Dornen aufgewickelt werden. Der Schlauch wird auf den Dornen vulkanisiert. Anschließend werden die Dornenteilstücke abgezogen und an das Ende des in die Wickelmaschine einlaufenden Dornenteilstücks lösbar angehängt. Die für Luftfederbälge erforderliche Präzision kann nachteilig bei dem Wickelverfahren nicht gewährleistet werden. Zudem werden die Dörne bei dem Vulkanisieren thermisch belastet und es besteht die Gefahr, dass sich die Dörne verformen, so dass eine gleichbleibende Qualität der Schlauchrollbalgrohlinge nicht mehr gewährleistet werden kann.

In der DE 25 45 058 C3 ist ein Verfahren und eine Vorrichtung zum Herstellen von gekrümmten Kautschukschläuchen beschrieben, bei dem mit mindestens einem Extruder und einer Fadenärmierungsmaschine Kautschuk- und Festigkeitsträgerschichten auf kontinuierlich in Förderrichtung vorgetriebene Dörne aufgebracht werden. Die Dörne stoßen hierbei unmittelbar nahtlos aneinander. In einer Schneideinrichtung werden zwei Dörne jeweils gegeneinander so verschoben, dass zwischen ihren Stirnseiten ein Spalt entsteht, in den ein Trennmesser der Schneideinrichtung eingreifen kann. Hierbei wird nachteilig das Fadengelege in dem Schlauchrohling gestreckt und in seiner Lage verschoben. Die Dörne sind flexibel und werden zusammen mit dem auf einem Dorn befindlichen Schlauchrohlingstück in eine gekrümmte Lage gebracht und in einer Vulkanisationsanlage vulkanisiert. Der vulkanisierte, gekrümmte Schlauch wird anschließend von dem Dorn getrennt.

Durch die Verwendung flexibler Dörne kann die für Luftfedern erforderliche Genauigkeit der Schlauchrollbalgrohlinge nicht gewährleistet werden. Zudem besteht bei der Vulkanisation der Schlauchrollbalgrohlinge auf dem Dorn die Gefahr, dass sich die Dörne verziehen. Zudem ist die Herstellung konischer Schlauchrollbälge nicht möglich.

Aufgabe der Erfindung war es daher, eine verbesserte Einrichtung und ein Verfahren zur kontinuierlichen Herstellung von festigkeitsträgerverstärkten, schlauchförmigen

Gebilden zu schaffen, die eine ausreichende Fertigungspräzision und eine hohe Prozesssicherheit gewährleisten.

Die Aufgabe wird mit der gattungsgemäßen Einrichtung dadurch gelöst, dass die Dorne starr sind, die Dorne derart aneinander gekoppelt sind, dass jeweils eine umlaufende Schnittzone aus einem zum Dorn unterschiedlichen Material vorgesehen ist, und dass die Einrichtung so ausgerichtet ist, dass das Vulkanisieren der festigkeitsträgerverstärkten, schlauchförmigen Gebilde erst nach dem Abstrippen erfolgt.

Im Unterschied zu dem Verfahren aus der DE 25 45 058 C3 erfolgt das Extrudieren der Kautschukschichten und das Aufspiralisieren der Fadenlagen zur Erzeugung der Festigkeitsträgerschichten auf kontinuierlich vorgetriebenen, starren Dornen. Dabei ist zwischen den Stossflächen der aneinander gekoppelten Dorne jeweils eine umlaufende Schnittzone aus einem zum Dorn unterschiedlichen Material vorgesehen, so dass ein Trennmesser unmittelbar angesetzt werden kann, ohne dass die Dorne relativ gegeneinander verschoben werden müssen und die Lagen und Winkel der Festigkeitsträgerschichten dadurch beeinflusst werden. Für die Zuverlässigkeit von festigkeitsträgerverstärkten, schlauchförmigen Gebilden, insbesondere zur Verwendung bei Luftfedern, ist ein definierter Winkel der Fadenlagen der Festigkeitsträgerschichten entscheidend. Dadurch, dass die festigkeitsträgerverstärkten, schlauchförmigen Gebilde vor dem Vulkanisieren von den vereinzelt Dornen abgestrippt werden, wird sichergestellt, dass die Maßhaltigkeit der Dorne durch den thermischen Prozess des Vulkanisierens nicht beeinträchtigt wird. Auf diese Weise wird eine gleichbleibende Fertigungsqualität gewährleistet.

Vorzugsweise ist eine Trennmittelauftragvorrichtung zum Aufbringen von Trennmitteln auf dem Umfang der Dorne vorgesehen. Die Trennmittelauftragvorrichtung ist in Förderrichtung gesehen vor der ersten Extrusionseinrichtung angeordnet. Durch das aufgetragene Trennmittel wird sichergestellt, dass die festigkeitsträgerverstärkten, schlauchförmigen Gebilde nach der Fertigung von den vereinzelt Dornen leicht abgestrippt werden können.

Weiterhin ist es vorteilhaft, eine Schneideinrichtung zum Zuschneiden der abgestrippten festigkeitsträgerverstärkten, schlauchförmigen Gebilde auf definierte Vulkanisationslängen vorzusehen. Die Schneideinrichtung ist im Fertigungsprozess vor einer Vulkanisationseinheit angeordnet. Erfindungsgemäß werden somit die abgestrippten festigkeitsträgerverstärkten, schlauchförmigen Gebilde vor dem Vulkanisieren nochmals geschnitten. Die Schneideinrichtung hat vorzugsweise einen quer zur Längsachse der festigkeitsträgerverstärkten, schlauchförmigen Gebilde und relativ hierzu verfahrbaren Schneidkopf, sowie eine Fixiereinrichtung zum Einspannen und Fixieren der festigkeitsträgerverstärkten, schlauchförmigen Gebilde in Schnittposition.

Die Extrusionsmittel haben vorzugsweise eine Zahnrادpumpe zur Förderung des extrudierten Kautschuks- oder Kunststoffes an einen Extrusionskopf. Hierdurch ist eine präzisere Steuerung der Dicke der Kautschuk- oder Kunststoffschichten möglich.

Weiterhin ist vorzugsweise eine Meßeinrichtung zum kontinuierlichen Messen der Vortriebsgeschwindigkeit der Dorne vorgesehen. Eine Regelungseinheit dient zum Regeln der zum Aufbringen mindestens einer Kautschuk- oder Kunststoffschicht zugeführten Menge und der Rotationsgeschwindigkeit der mindestens einen Spulengattereinrichtung in Abhängigkeit von der Vortriebsgeschwindigkeit derart, dass eine konstante Dicke mindestens der ersten Kautschuk- oder Kunststoffschicht und ein definierter Winkel der mindestens einen Fadenlage ausgebildet wird.

Weiterhin ist vorzugsweise eine Messeinrichtung zum kontinuierlichen Messen der Dicke der unmittelbar auf die Dorne aufgetragenen ersten Kautschuk- oder Kunststoffschicht und eine Regelungseinheit zum Regeln der Rotationsgeschwindigkeit der nachfolgenden Spulengatter in Abhängigkeit von der gemessenen Dicke der ersten Kautschuk- oder Kunststoffschicht vorgesehen. Die erste Extrusionseinrichtung bildet somit zusammen mit dem nachfolgenden Spulengatter einen Regelkreis, so dass ein gleichbleibender Fadenwinkel in Abhängigkeit von der aufgetragenen Dicke der Kautschuk- oder Kunststoffschicht gewährleistet wird.

Weiterhin sind vorzugsweise Prozessgrößenmessmittel zur Messung von Prozessgrößen beim Aufbringen der Kautschuk- oder Kunststoffschichten und Festigkeitsträgerschichten vorgesehen. Eine Fehlermarkierungseinheit dient zum Auftragen von Markierungen auf die festigkeitsträgerverstärkten, schlauchförmigen Gebilde, wenn die gemessenen Prozessgrößen ein jeweiliges Fehlertoleranzmaß über- oder unterschreiten. Auf diese Weise kann bei der fortdauernden, kontinuierlichen Fertigung sichergestellt werden, dass fehlerhafte Bereiche ausgesondert werden.

Die Dorne haben vorzugsweise eine Länge im Bereich von einem bis acht Metern, besonders bevorzugt von zwei bis vier Metern.

Um die Länge der Dorne flexibel an die Produkterfordernisse anpassen zu können, sind Dornadapter vorgesehen, die annähernd nahtlos an einen zugeordneten Dorn anstoßen und fest mit diesem gekoppelt sind. Die Dornadapter haben jeweils ein Kupplungselement zum Ankoppeln des Dornadapters an einen weiteren Dorn derart, dass eine Schnittzone aus einem zum Dorn unterschiedlichen Material zwischen dem Dornadapter und dem weiteren Dorn vorgesehen ist.

Das erfindungsgemäße Verfahren zur kontinuierlichen Herstellung von festigkeitsträgerverstärkten, schlauchförmigen Gebilden hat die Schritte:

- a) Aufbringen von Kautschuk- oder Kunststoffschichten und Festigkeitsträgerschichten im Verbund auf den Umfang einer Reihe von zylindrischen, starren Dornen, die fortlaufend aneinander gekoppelt und in einer Förderrichtung kontinuierlich vorgetrieben sind;
- b) Schneiden der festigkeitsträgerverstärkten, schlauchförmigen Gebilde an den Verbindungsstellen aneinander angrenzender Dorne, wobei die Dorne derart aneinander gekoppelt sind, dass jeweils eine umlaufende Schnittzone aus einem zum Dorn unterschiedlichen Material zwischen den Stossflächen aneinander angrenzender Dorne vorgesehen ist;

- c) Trennen der aneinander gekoppelten Dorne voneinander;
- d) Abstreifen der festigkeitsträgerverstärkten, schlauchförmigen Gebilde von den Dornen;
- e) Rückführen der Dorne zur Bildung der Reihe von Dornen im Schritt a);
- f) Vulkanisieren der abgestripten, festigkeitsträgerverstärkten, schlauchförmigen Gebilde oder von Teilen davon.

Im Unterschied zu dem kontinuierlichen Herstellungsverfahren aus der DE 25 45 058 C3 wird das erfindungsgemäße Verfahren mit starren Dornen durchgeführt, die jeweils mit einer umlaufenden Schnittzone aus einem zum Dorn unterschiedlichen Material aneinander gekoppelt sind, so dass beim Trennen von festigkeitsträgerverstärkten, schlauchförmigen Gebilden in Abschnitte kein Auseinanderziehen der Dorne mehr erforderlich ist. Auf diese Weise wird sichergestellt, dass die Lage der Festigkeitsträgerschichten nicht durch den Trennvorgang verändert wird.

Weiterhin erfolgt das Vulkanisieren der festigkeitsträgerverstärkten, schlauchförmigen Gebilde nach dem Abstreifen so, dass die zur Herstellung der festigkeitsträgerverstärkten, schlauchförmigen Gebilde verwendeten Dorne nicht dem thermischen Vulkanisationsvorgang ausgesetzt sind.

Weitere vorteilhafte Ausführungsformen des Verfahrens sind in den Unteransprüchen beschrieben.

Die Erfindung wird nachfolgend anhand der beigefügten Zeichnung näher erläutert. Es zeigt:

Figur 1 - ein schematisches Blockdiagramm einer Fertigungseinrichtung zur kontinuierlichen Herstellung von festigkeitsträgerverstärkten, schlauchförmigen Gebilden.

Die Figur 1 lässt eine erfindungsgemäße Einrichtung zur kontinuierlichen Herstellung von festigkeitsträgerverstärkten, schlauchförmigen Gebilden 1 erkennen, die aus mehreren übereinanderliegenden Kautschuk- oder Kunststoffschichten 2a, 2b und Festigkeitsträgerschichten 3 gebildet sind.

Hierzu hat die Fertigungseinrichtung eine erste Extrusionseinheit 4a zum Auftragen einer ersten Kautschuk- oder Kunststoffschicht 2a auf den Umfang von zylindrischen, starren Dornen 5, die fortlaufend aneinander gekoppelt sind und mit einer Fördereinrichtung 6 fortlaufend in Förderrichtung X vorgetrieben werden. Die Dorne 5 werden durch die erste Extrusionseinheit 4a hindurchgeführt, so dass ein Kautschuk- oder Kunststoffschlauch entsteht. Die Dicke der ersten Kautschukschicht 2a wird mit einer Messeinrichtung 7 gemessen, die in Förderrichtung X gesehen hinter der ersten Extrusionseinheit 4a angeordnet ist. Die erste Extrusionseinheit 4a hat eine Zahnradpumpe 8 zwischen dem Extruder und einem Extrusionskopf, um die zugeführte Kautschuk- oder Kunststoffmenge präzise in Abhängigkeit von der mit der Messeinrichtung 7 gemessenen Dicke zu regeln.

Anschließend wird mit einer Spulengattereinheit 9, die um die Dorne 5 rotiert, eine Fadenlage mit einem definierten Fadenwinkel aufgetragen. Optional können weitere Spulengattereinheiten 9 vorgesehen sein, die beispielsweise gegensinnig rotieren, um mindestens eine zusätzliche, gegebenenfalls gegenläufige Fadenlage aufzubringen.

Es ist weiterhin mindestens eine weitere Extrusionseinheit 4b vorgesehen, um eine weitere Kautschuk- oder Kunststoffschicht 2b aufzubringen.

Die Vortriebsgeschwindigkeit der Dorne 5 wird mit einer Messeinrichtung 10 kontinuierlich gemessen. Die Prozessgrößen werden einer Steuer- und Regelungseinheit 11 zugeführt, und die Extrusionseinheiten 4a, 4b und die mindestens eine Spulengattereinheit 9 werden so gesteuert und in Abhängigkeit von der Vortriebsgeschwindigkeit und mindestens der Dicke der ersten Kautschuk- oder Kunststoffschicht 2a so geregelt, dass eine definierte Festigkeitsträgerschicht 3 mit festgelegten Fadenwinkeln und eine konstante Dicke der Kautschuk- oder Kunststoffschichten 2 gewährleistet ist. Insbesondere die erste Extrusionseinheit 4a und die unmittelbar nachfolgende Spulengattereinheit 9 bilden einen geschlossenen Regelkreis, da die Fadenwinkel der auf die erste Kautschuk- oder Kunststoffschicht 2a aufgetragenen Fadenlage von der Dicke der ersten Kautschuk- oder Kunststoffschicht 2a abhängig ist. Die Fadenwinkel und die Dicke der ersten Kautschuk- oder Kunststoffschicht stellen wesentliche Qualitätsmerkmale von festigkeitsträgerverstärkten, schlauchförmigen Gebilden, insbesondere zur Verwendung bei Luftfedern, dar.

Mit geeigneten Messmitteln werden Prozessgrößen, wie Winkel und Qualität der Fadenlagen, für die Festigkeitsträgerschichten 3 sowie die Qualität und Dicken der Kautschuk- oder Kunststoffschichten 2 gemessen. Fehlerhafte Bereiche werden mit einer Fehlermarkierungseinheit 12 durch Auftragen von Markierungen auf die festigkeitsträgerverstärkten, schlauchförmigen Gebilde 1 gekennzeichnet, wenn die gemessenen Prozessgrößen ein jeweiliges Fehlertoleranzmaß über- oder unterschreiten.

Es ist weiterhin eine Trennvorrichtung 13 zum Schneiden der festigkeitsträgerverstärkten, schlauchförmigen Gebilde 1 an den Verbindungsstellen aneinander angrenzender Dorne 5 vorgesehen. Hierzu hat die Trennvorrichtung 13 oder die Gesamtanlage entweder geeignete Mittel zum Erkennen der umlaufenden Schnittzonen S zwischen aufeinanderfolgenden Dornen 5 oder die Schnittzonen S werden aus der Vortriebsgeschwindigkeit bestimmt. Die Trennvorrichtung 13 kann z. B. ein um den Umfang der festigkeitsträgerverstärkten, schlauchförmigen Gebilde 1 umlaufendes Trennmesser haben.

Anschließend werden die Dorne 5 voneinander abgekoppelt und die geschnittenen festigkeitsträgerverstärkten, schlauchförmigen Gebilde 1 mit einer Abstrippvorrichtung 14 von dem jeweiligen Dorn 5 abgestrippt bzw. abgezogen. Dies erfolgt vorzugsweise durch Einbringen von Druckluft in den Zwischenraum zwischen der Umfangsfläche des Dorns 5 und der Innenfläche des festigkeitsträgerverstärkten, schlauchförmigen Gebilde 1. Dabei wandert zunächst eine Druckluftwelle vom vorderen Ende des festigkeitsträgerverstärkten, schlauchförmigen Gebildes 1 bis zum hinteren Ende, und der Dorn 5 wird durch die auf seine Stirnfläche wirkende Druckluft herausgepresst. Die Dorne 5 sind hierzu vorzugsweise an den Stirnflächen geschlossen.

Die vereinzelt Dorne 5 werden dann mit einer Fördereinrichtung an den Anfang der Fertigungseinrichtung zurückgeführt, wie mit den Pfeilen skizziert ist. Auf diese Weise wird ein kontinuierlicher Endlos-Fertigungsprozess gewährleistet.

Die abgestripten, festigkeitsträgerverstärkten, schlauchförmigen Gebilde 1 werden anschließend einer Schneideinrichtung 15 zugeführt und auf definierte Vulkanisationslänge zugeschnitten. Die Schneideinrichtung 15 ist in Fertigungsrichtung gesehen vor einer nachfolgenden, nicht dargestellten Vulkanisationseinheit zum Vulkanisieren der zugeschnittenen Abschnitte der festigkeitsträgerverstärkten, schlauchförmigen Gebilde angeordnet. Die Schneideinrichtung 15 hat einen quer zur Längsachse verfahrbaren Schneidkopf 16.

Vorzugsweise ist eine Trennmittelauftragsvorrichtung 17 zum Aufbringen von Trennmittel auf den Umfang der Dorne 5 vorgesehen. Die Trennmittelauftragsvorrichtung 17 ist in Förderrichtung X gesehen vor der ersten Extrusionseinrichtung 4a angeordnet. Durch das aufgetragene Trennmittel wird sichergestellt, dass die festigkeitsträgerverstärkten, schlauchförmigen Gebilde 1 nach der Fertigung von den vereinzelt Dornen 5 leicht abgestrippt werden können.

GRAMM, LINS & PARTNER
Patent- und Rechtsanwaltssozietät
Gesellschaft bürgerlichen Rechts

GRAMM, LINS & PARTNER GbR, Theodor-Heuss-Str. 1, D-38122 Braunschweig

Contitech Luftfedersysteme GmbH
Vahrenwalder Strasse 9

30165 Hannover

Braunschweig:

Patentanwalt Prof. Dipl.-Ing. Werner Gramm*
Patentanwalt Dipl.-Phys. Dr. jur. Edgar Lins*
Rechtsanwalt Hanns-Peter Schrammek
Patentanwalt Dipl.-Ing. Thorsten Rehmann*
Rechtsanwalt Christian S. Drzymalla
Patentanwalt Dipl.-Ing. Hans Joachim Gerstein*
Rechtsanwalt Stefan Risthaus
Patentanwalt Dipl.-Ing. Kai Stornebel*

Hannover:

Patentanwältin Dipl.-Chem. Dr. Martina Läufer*

* European Patent Attorney
° European Trademark Attorney

Ihr Zeichen/Your ref.:
EM 6641 bis 6649

Unser Zeichen/Our ref.:
0995-040 DE-1
Durchwahl: 0531-28140-34

Datum/Date
26. Juni 2002

Patentansprüche

1. Einrichtung zur kontinuierlichen Herstellung von festigkeitsträgerverstärkten, schlauchförmigen Gebilden (1) mit

einer Fördereinrichtung zum kontinuierlichen Vortreiben einer Reihe fortlaufend gekoppelter zylindrischer Dorne (5) in eine Förderrichtung (X) und zum Rückführen einzelner Dorne (5) zum Fertigungsanfang,

mindestens einer Extrusionseinheit (4) zum Aufbringen einer Kautschuk- oder Kunststoffschicht auf den Umfang der Dorne (5),

mindestens einer Einrichtung (9) zum Aufbringen mindestens einer Festigkeitsträgerschicht (3),

einer Trennvorrichtung (13) zum Schneiden der festigkeitsträgerverstärkten, schlauchförmigen Gebilde (1) an den Verbindungsstellen aneinander angrenzender Dorne (5),

Antwort bitte nach / please reply to:

Hannover:

Freundallee 13
D-30173 Hannover
Bundesrepublik Deutschland
Telefon 0511 / 988 75 07
Telefax 0511 / 988 75 09

Braunschweig:

Theodor-Heuss-Straße 1
D-38122 Braunschweig
Bundesrepublik Deutschland
Telefon 0531 / 28 14 0 - 0
Telefax 0531 / 28 14 0 - 28

und einer Abstrippereinrichtung (14) zum Abstreifen der geschnittenen, festigkeitsträgerverstärkten, schlauchförmigen Gebilde (1) von den einzelnen Dornen (5),

5 **dadurch gekennzeichnet, dass**

10 die Dorne (5) starr sind, die Dorne (5) derart aneinander gekoppelt sind, dass jeweils eine umlaufende Schnittzone (S) aus einem zum Dorn (5) unterschiedlichen Material zwischen den Stoßflächen aneinander angrenzender Dorne (5) vorgesehen ist, und dass die Einrichtung so ausgerichtet ist, dass ein Vulkanisieren der festigkeitsträgerverstärkten, schlauchförmigen Gebilde (1) erst nach dem Abstreifen erfolgt.

15 2. Einrichtung nach Anspruch 1, **gekennzeichnet durch eine Trennmittelauftragsvorrichtung (18) zum Aufbringen von Trennmittel auf den Umfang der Dorne (5), wobei die Trennmittelauftragsvorrichtung (18) in Förderrichtung gesehen vor einer ersten Extrusionseinrichtung (4a) angeordnet ist.**

20 3. Einrichtung nach Anspruch 1 oder 2, **gekennzeichnet durch eine Schneideinrichtung (15) zum Zuschneiden der abgestrippten, festigkeitsträgerverstärkten, schlauchförmigen Gebilde (1) auf definierte Vulkanisationslänge, wobei die Schneideinrichtung (15) im Fertigungsprozess vor einer Vulkanisationseinheit angeordnet ist.**

25 4. Einrichtung nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet, dass die Schneideinrichtung (15) einen quer zur Längsachse der festigkeitsträgerverstärkten, schlauchförmigen Gebilde (1) relativ hierzu verfahrbaren Schneidkopf (16) hat.**

5. Einrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Extrusionseinheiten (4) jeweils eine Zahnrادpumpe (8) zur Förderung des extrudierten Kautschuks oder Kunststoffs an einen Extrusionskopf haben.

5

6. Einrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **gekennzeichnet durch** mindestens eine Messeinrichtung (7) zum kontinuierlichen Messen der Vortriebsgeschwindigkeit der Dorne (5) und eine Regelungseinheit (11) zum Regeln der zum Aufbringen einer Kautschuk- oder Kunststoffschicht (2) zugeführten Menge und der Rotationsgeschwindigkeit der Spulengattereinheit (9) in Abhängigkeit von der Vortriebsgeschwindigkeit derart, dass eine konstante Dicke mindestens der ersten Kautschuk- oder Kunststoffschicht (2a) und ein definierter Winkel der mindestens einen Fadenlage der Festigkeitsträgerschichten (3) ausgebildet wird.

10

15

7. Einrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **gekennzeichnet durch** mindestens eine Messeinrichtung (7) zum kontinuierlichen Messen der Dicke der unmittelbar auf die Dorne (5) aufgebrachten ersten Kautschuk- oder Kunststoffschicht (2a) und eine Regelungseinheit (11) zum Regeln der Rotationsgeschwindigkeit des Spulengatters der nachfolgenden Spulengattereinheit (9) in Abhängigkeit von der gemessenen Dicke der ersten Kautschuk- oder Kunststoffschicht (2a).

20

8. Einrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **gekennzeichnet durch** Prozessgrößenmessmittel zum Messen von Prozessgrößen beim Aufbringen der Kautschuk- oder Kunststoffschichten (2) und Festigkeitsträgerschichten (3) und einer Fehlermarkierungseinheit (10) zum Auftragen von Markierungen auf den festigkeitsverstärkten, schlauchförmigen Gebilden (1), wenn die gemessenen Prozessgrößen ein jeweiliges Fehlertoleranzmaß über- oder unterschreiten.

25

30

9. Einrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Dorne (5) eine Länge im Bereich von einem bis acht Metern, vorzugsweise zwei bis vier Meter haben.
- 5 10. Einrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **gekennzeichnet durch** Dornadapter zum Verlängern der Standardlänge der Dorne (5), wobei die Dornadapter annähernd nahtlos an einen zugeordneten Dorn (5) anstoßen und fest mit dem Dorn (5) gekoppelt sind, und wobei die Dornadapter ein Kupplungselement zum Ankoppeln des Dornadapters an einen weiteren Dorn (5) mit einer umlaufenden Schnittzone (S) aus einem zum Dorn (5) unterschiedlichen Material zwischen den Stoßflächen an einen angrenzenden Dorn (5) haben.
- 10
11. Verfahren zur kontinuierlichen Herstellung von festigkeitsträgerverstärkten, schlauchförmigen Gebilde (1), mit den Schritten:
- 15
- a) Aufbringen von Kautschuk- oder Kunststoffschichten (2) und Festigkeitsträgerschichten (3) im Verbund auf den Umfang einer Reihe von zylindrischen, starren Dornen (5), die fortlaufend aneinander gekoppelt und in einer Förderrichtung (X) kontinuierlich vorge-
trieben sind,
- 20
- gekennzeichnet durch**
- 25 b) Schneiden der festigkeitsträgerverstärkten, schlauchförmigen Gebilde (1) an den Verbindungsstellen aneinander angrenzender Dorne (5), wobei die Dorne (5) derart aneinander gekoppelt sind, dass sich jeweils eine umlaufende Schnittzone (S) aus einem zum Dorn (5) unterschiedlichen Material zwischen den Stoßflächen aneinander angrenzender Dorne (5) vorgesehen ist,
- 30

- c) Trennen der aneinander gekoppelten Dorne (5) voneinander,
- d) Abstreifen der festigkeitsträgerverstärkten, schlauchförmigen Gebilde (1) von den Dornen (5),
- e) Rückführen der Dorne (5) zur Bildung der Reihe von Dornen (5) im Schritt a),
- f) Vulkanisieren der abgestripten festigkeitsträgerverstärkten, schlauchförmigen Gebilde (1) oder von Teilen davon.

12. Verfahren nach Anspruch 11, **gekennzeichnet durch** Auftragen von Trennmittel vor dem Auftragen einer ersten Kautschuk- oder Kunststoffschicht (2a) auf die Dorne (5) im Schritt a).

13. Verfahren nach Anspruch 11 oder 12, **gekennzeichnet durch** Zuschneiden der abgestripten, festigkeitsträgerverstärkten, schlauchförmigen Gebilde (1) auf definierte Vulkanisationslänge vor dem Vulkanisieren im Schritt f).

14. Verfahren nach einem der Ansprüche 11 bis 13, **gekennzeichnet durch** Extrudieren der Kautschuk- oder Kunststoffschichten (2) jeweils auf den Umfang der zylindrischen Dorne (5) und auf die Festigkeitsträgerschichten (3).

15. Verfahren nach Anspruch 14, **gekennzeichnet durch** volumenabhängige Steuerung der Dicke der Kautschuk- oder Kunststoffschichten (2) mittels einer Zahnradpumpe (8), die zwischen dem Extruder und dem Extrusionskopf einer Extrusionseinheit (4) angeordnet ist.

16. Verfahren nach einem der Ansprüche 11 bis 15, **gekennzeichnet durch** Aufspiralisieren von Fäden mit einem rotierenden Spulengatter zum Aufbringen einer Festigkeitsträgerschicht (3).
- 5 17. Verfahren nach einem der Ansprüche 11 bis 16, **gekennzeichnet durch** kontinuierliches Messen der Vortriebsgeschwindigkeit der Dorne (5) und Regeln der zum Aufbringen einer Kautschuk- oder Kunststoffschicht (2) zugeführten Kautschuk- oder Kunststoffmenge und Regeln des Aufbringens der Festigkeitsträgerschicht (3) in Abhängigkeit von der Vortriebsgeschwindigkeit derart, dass eine konstante Dicke der Kautschuk- oder Kunststoffschichten (2) und eine definierte Festigkeitsträgerschicht (3) ausgebildet wird.
- 10 18. Verfahren nach Anspruch 17, **gekennzeichnet durch** kontinuierliches Messen der Dicke der unmittelbar auf den Dorn (5) aufgetragenen ersten Kautschuk- oder Kunststoffschicht (2a) und Regeln des Aufbringens der Festigkeitsträgerschicht (3) in Abhängigkeit von der gemessenen Dicke der Kautschuk- oder Kunststoffschicht (2a).
- 15 19. Verfahren nach einem der Ansprüche 12 bis 18, **gekennzeichnet durch** Messen von Prozessgrößen bei dem Aufbringen der Kautschuk- oder Kunststoffschichten (2) und Festigkeitsträgerschichten (3), Markieren von fehlerhaften Bereichen des Gebildes (1), wenn die Prozessgrößen ein jeweiliges Fehlertoleranzmaß über- oder unterschreiten, optisches Erkennen der markierten, fehlerhaften Bereiche und Aussondern der als fehlerhaft erkannten Abschnitte der festigkeitsträgerverstärkten, schlauchförmigen Gebilde nach dem Abstreifen der festigkeitsträgerverstärkten, schlauchförmigen Gebilde (1).
- 20 25

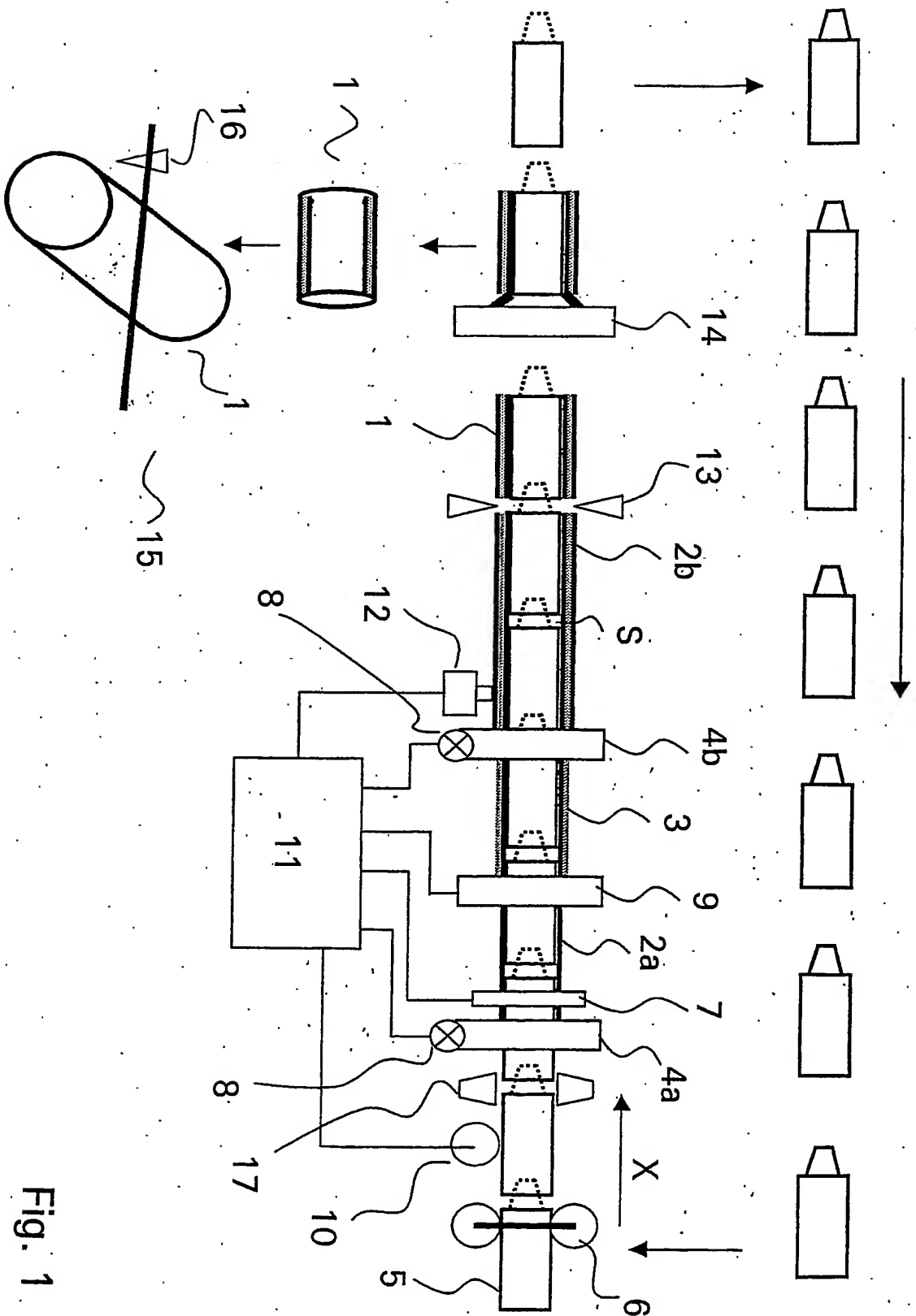


Fig. 1

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☒ FADED TEXT OR DRAWING
- ☒ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☒ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.